

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-257474

[ST.10/C]:

[JP2002-257474]

出 願 人

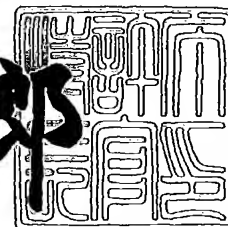
Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3038038

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290072904

【提出日】 平成14年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41M 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 福田 敏生

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095588

【弁理士】

【氏名又は名称】 田治米 登

【代理人】

【識別番号】 100094422

【弁理士】

【氏名又は名称】 田治米 恵子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009977

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707813

【プルーフの要否】 要

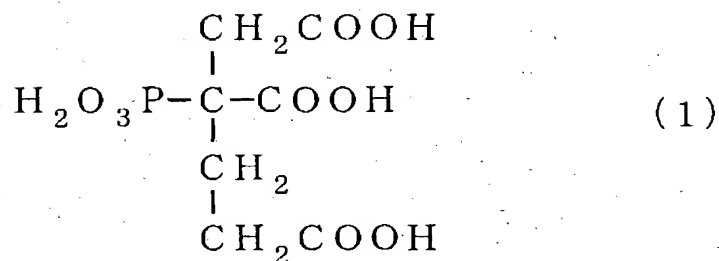
【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド、その製造方法及び表面処理方法、並びにインクジェットプリンタ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドにおいて、該発熱素子が式（1）

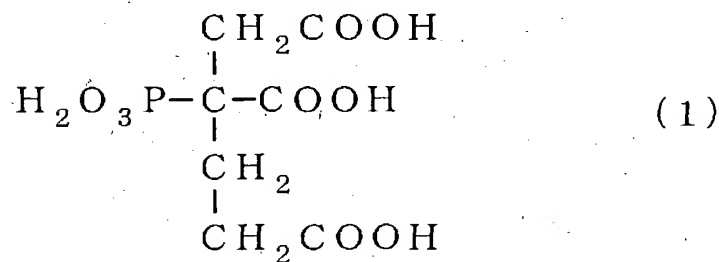
【化1】



の有機ホスホン酸化合物で表面処理されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドの当該インク室内に式（1）

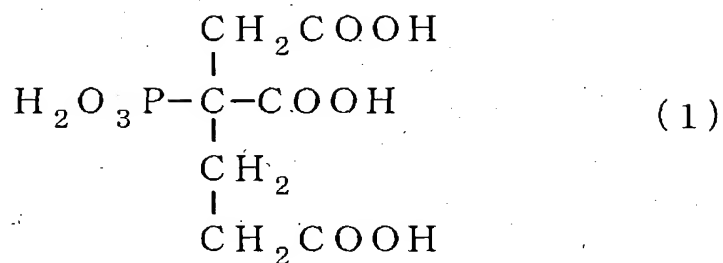
【化2】



の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液を導入し、その表面処理液に接触している発熱素子を加熱することにより有機ホスホン酸化合物で発熱素子の表面処理を行うことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項3】 発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドの当該インク室内に、インクを充填する前に、式（1）

【化 3】



の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液を導入し、その表面処理液に接触している発熱素子を加熱することにより有機ホスホン酸化合物で発熱素子の表面処理を行うことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの表面処理方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドを備えたインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サーマル方式のインクジェットプリンタに用いられるインクジェット記録ヘッド、特に、サーマル方式インクジェットプリンタに特有の問題であるコゲーションと呼ばれる現象の発生を大きく抑制できるインクジェット記録ヘッド、及びその製造方法並びにインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、画像処理などの分野において、ハードコピーのカラー化に対するニーズが高まっている。このようなニーズに対して、従来、昇華型熱転写記録方法、溶融熱転写記録方法、インクジェット記録方法、電子写真記録方法、熱現像銀塩記録方法等が提案されている。

【0003】

これらの方法のうちインクジェット記録方法に使用するインクジェットプリンタは、インクジェット記録ヘッドに並べて設けられたノズルから、インクの液滴を吐出して記録用紙などの記録媒体に着弾させることにより、ドットと呼ばれる点を形成し、文字や画像などを記録する方式のプリンタである。インクジェット

プリンタは、他の記録方法に使用するプリンタと比較して、低コスト、高品質で、カラー化が容易であるという特長を有している。ここで、インクジェット記録方法で使用するインクは、水および水溶性有機溶剤を含有する溶媒中に、各種の水溶性の染料または顔料が溶解または分散されたものであり、必要に応じて界面活性剤などの添加剤などが添加されているものである。

【0004】

ところで、このインクジェットプリンタは、インクを液滴として吐出させる方式の相違によって、圧電素子を用いて吐出を行うピエゾ方式、ヒーターである発熱素子を用いてインクの吐出を行うサーマル方式などに分類される。

【0005】

これらの方式のうち、サーマル方式とは、インクジェット記録ヘッドに設けられたインク室のインクに対し局所的に加熱することにより気泡を発生させ、この気泡により、インク室中のインクをノズルと呼ばれる吐出口からインク液滴として飛翔させて記録媒体に着弾させて記録を行う方式である。このサーマル方式を適用したプリンタは、インク室中にインクを加熱する発熱素子を有しており、その発熱素子を駆動するロジック集積回路による駆動回路等を備えているインクジェット記録ヘッドを用いて構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、インクジェットプリンタの使用に伴い、染料の合成時に混入する金属イオンなどの不純物や染料の熱分解物などの異物が、発熱素子表面に堆積付着するコゲーション (kagation) と呼ばれる現象が発生するという問題がある。コゲーションが発生すると、発熱素子によるインクの局所的加熱が不十分となり、気泡の発生が阻害され、インクの吐出速度が低減し、インクの液滴の吐出が阻害されるという問題がある。

【0007】

コゲーションの発生防止のために、染料から金属イオン不純物を除去することも試みられているが、インクの構成材料である染料の熱分解を完全に無くすることはできないため、金属イオン不純物を高レベルで除去した精製インクを用いたと

しても染料の分解物が発熱素子に堆積するという問題がある。

【0008】

このように、染料、水および有機溶剤からなる従来のインクジェット記録インクを使用する限り、コゲーションの発生を完全に防止することができないというのが現状である。

【0009】

本発明の目的は、従来の技術の課題を解決することであり、サーマル方式のインクジェットプリンタにおけるコゲーションの発生を大きく抑制して、ノズルからのインクの液滴の吐出を長期に渡り良好に維持できるインクジェット記録ヘッドを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

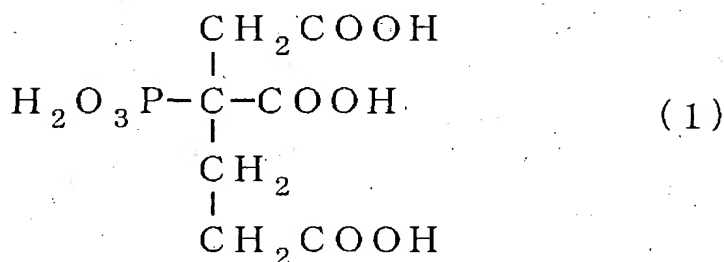
本発明者は、インクジェット記録ヘッドの発熱素子の表面を特定の有機ホスホン酸化合物で表面処理することにより、上述の目的を達成できることを見出し、本発明を完成させた。

【0011】

即ち、本発明は、発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドにおいて、該発熱素子が式(1)。

【0012】

【化4】



の有機ホスホン酸化合物で表面処理されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッドを提供する。

【0013】

また、本発明は、発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドの当該インク室内に上述の式（１）の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液を導入し、その表面処理液に接触している発熱素子を加熱することにより有機ホスホン酸化合物で発熱素子の表面処理を行うことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法を提供する。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドの当該インク室内に、インクを充填する前に、上述の式（１）の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液を導入し、その表面処理液に接触している発熱素子を加熱することにより有機ホスホン酸化合物で発熱素子の表面処理を行うことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの表面処理方法を提供する。

【 0 0 1 5 】

更に、本発明は、上述のインクジェット記録ヘッドを備えたインクジェットプリンタを提供する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

図１は、サーマル方式の本発明のインクジェット記録ヘッド１の一例を示す斜視図である。このインクジェット記録ヘッド１のヘッドフレーム２には、中央にスリット状のインク供給孔２aが形成されており、ヘッドフレーム２の一方の面には、Si基板で構成された複数個のヘッドチップ３が貼りつけられている。ヘッドチップ３は、ヘッドフレーム２上のインク供給孔２aの両側に配列されている。そして、図２に示すように、ヘッドチップ３上のインク供給孔２a側には、複数個の発熱素子３aが一行に配列され、反対側には、発熱素子３aに対応した接続端子３bが一行に配列されている。

【 0 0 1 8 】

また、ヘッドチップ3上には、図3に示すように、複数個のインク室4aとインク流路4bを形成するためのインク室部材4を介して、複数個のノズル5aを有するノズルプレート5が配設されている。インク室部材4は、いわゆるドライフィルムフォトリソなどの感光性樹脂により、各インク室4aがヘッドチップ3に配列された各発熱素子3aに対応し、かつ各インク流路4bが各インク室4aからヘッドチップ3の端部まで延びるように形成されている。

【0019】

ノズルプレート5は、ニッケルの電鍍等により作製され、インクによる腐食を防ぐため、通常は金あるいはパラジウムなどの耐蝕メッキがされており、インク供給孔2aを塞ぎ且つ各ノズル5aが各発熱素子3aに一对一に対応するように形成されており、従って、各インク室4aは、インク室部材4に形成されたインク流路4bおよびノズルプレート5に形成されたノズル5aに連通している。

【0020】

また、ヘッドフレーム2の他方の面には、フィルタ6を介してインクタンク7が貼り付けられている。フィルタ6は、インク供給孔2aを覆うように貼り付けられており、インクタンク7からゴミやインクの成分の凝集物などがノズル5a側に混入することを防止する役目を果たす。インクタンク7は、袋7aと外筐7bとの二重構造になっている。

【0021】

袋7aと外筐7bとの間には、袋7aを外側に広げるように働くバネ部材（図示せず）が入っている。これにより、インクには負圧が掛かるようになり、インクがノズル5aから自然に漏れ出すことを防止することができる。また、この負圧は、ノズル5aの毛細管力よりは小さくなるよう設定されているため、インクがノズル5aに引き込まれてしまうことを防止することができる。

【0022】

そして、ヘッドチップ3上からヘッドフレーム2の外側を通してインクタンク7の外周面に至る部分には、いわゆるFPC（フレキシブルプリント基板）でなる電気配線8が貼り付けられている。電気配線8は、ヘッドチップ3に電源や電気信号を供給するものであり、ヘッドチップ3の接続端子3bに接続されている

【0023】

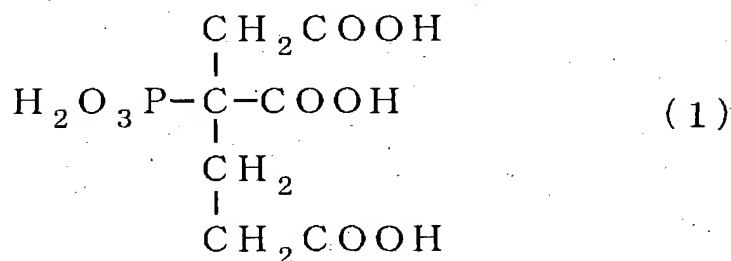
また、発熱素子3aは、半導体形成のプロセスで広く使用されているスパッタリング法によりタンタル、タンタルアルミ、窒化チタンなどの抵抗材料を所定の基板上に堆積し、その上層にAl等の電極を形成した後、シリコン窒化膜などの保護層を作製して形成されたものである。インクジェット記録ヘッド1は、この保護層の上層にタンタル膜等による耐キャビテーション層、インク室4a、ノズル5aが形成され、これにより発熱素子3aの発熱によりインク室4aのインクを加熱できるように形成される。更にインクジェット記録ヘッド1は、MOS (Metal Oxide Semiconductor) 型、バイポーラ型のトランジスタにより発熱素子3aに電力を供給できるように構成され、さらに所定の駆動回路により発熱素子3aに電力を供給できるように構成され、これらにより駆動してインク液滴を記録媒体に付着できるようになされている。

【0024】

以上説明した構成を有する本発明のインクジェット記録ヘッド1においては、発熱素子3aが、防錆効果を有する式(1)

【0025】

【化5】



の有機ホスホン酸化合物で表面処理されている。これにより、発熱素子3aの表面は、インクに含有されている染料の分解物や不純物などの種々の異物が堆積しがたい状態になる。従って、インクが加熱されて染料の分解物や不純物などの異物が生じても、発熱素子3a表面におけるコゲーションの発生、堆積が抑制されるので、長期に渡り、インクの吐出速度が高く、インク液滴の吐出が良好で、高画質記録が可能となる。この理由は明確ではないが、発熱素子3aの表面に式(

1) の有機ホスホン酸化合物の防錆効果を有する皮膜が形成されるためであると考えられる。

【0026】

本発明のインクジェット記録ヘッド1は、次のように製造することができる。即ち、発熱素子3aからの熱でインク室4a内のインクを加熱することによりノズル5aから吐出させるインクジェット記録ヘッド1の当該インク室4a内に式(1)の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液を導入し、その表面処理液に接触している発熱素子3aを加熱することにより有機ホスホン酸化合物で発熱素子3aの表面処理を行えばよい。ここで、表面処理液は、水に式(1)の有機ホスホン酸化合物を、好ましくは0.05~10重量%、より好ましくは0.1~5重量%で溶解させたものである。この表面処理液には、必要に応じて、イソプロピルアルコール、グリセリンなどの水混和性有機溶媒を含有させてもよい。

【0027】

なお、未使用(インクカセットを装着する前)のインクジェットプリンタのインクジェット記録ヘッドのインク室4a内に表面処理液を充填し、通常のインク吐出操作を行うことにより発熱素子3aの表面を処理することもできる。この場合には、インクジェット記録ヘッドの表面処理方法という位置づけとなる。

【0028】

本発明のインクジェット記録ヘッドを用いる以外、従来と同様の構成部材を利用することによりサーマル方式のインクジェットプリンタを構成することができる。このようなインクジェットプリンタは、本発明のインクジェット記録ヘッドを使用しているので、インクが加熱されて染料の分解物や不純物などの異物が生じても、発熱素子表面におけるコゲーションの発生、堆積が抑制され、長期に渡り、インクの吐出速度が高く、インク液滴の吐出が良好で、高画質記録が可能となる。

【0029】

本発明のインクジェット記録ヘッドを使用するサーマル方式のインクジェットプリンタでインクジェット記録は、次のように行われる。即ち、インクは、インクタンク7からインク供給孔2aに供給され、インク流路4bを通過してインク室

4 a に供給される。ここで、ノズル 5 a は通常、円形状に形成されており、ノズル 5 a 先端ではインクの負圧によりインク面の中央部が凹んだ、いわゆるメニスカスが形成される。そして、発熱素子 3 a に駆動電圧がかかることにより、発熱素子 3 a が発熱して、インクを局所的に加熱する。インクジェット記録ヘッド 1 では、この加熱により、インク室 4 a の発熱素子 3 a 側面に核気泡が発生し、この気泡が合体して膜気泡となって成長する。この気泡による圧力の増大により、インクの液滴がノズル 5 a から吐出してインクジェット記録紙に飛翔し、付着する。これによりインクジェット記録紙上でインク画像が形成される。

【0030】

なお、本発明のインクジェット記録ヘッドで吐出するインクとしては、従来公知のインクジェットインクを使用することができる。

【0031】

【実施例】

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

【0032】

実施例 1

式 (1) の有機ホスホン酸化合物 (キレスト PH430、キレスト社) を 0.05 重量% となるように水に溶解させることにより発熱素子表面処理用の表面処理液を調製した。この表面処理液を、未使用のインクジェットプリンタ (MPR-501、ソニー株式会社) のインクジェット記録ヘッドのインク室に充填し、発熱素子の表面処理を行った。

【0033】

実施例 2

式 (1) の有機ホスホン酸化合物 (キレスト PH430、キレスト社) を 0.1 重量% となるように水に溶解させること以外、実施例 1 と同様に発熱素子用の表面処理液を調製し、インクジェット記録ヘッドの発熱素子の表面処理を行った。

【0034】

実施例 3

式(1)の有機ホスホン酸化合物(キレストPH430、キレスト社)を5.0重量%となるように水に溶解させること以外、実施例1と同様に発熱素子用の表面処理液を調製し、インクジェット記録ヘッドの発熱素子の表面処理を行った。

【0035】

実施例4

式(1)の有機ホスホン酸化合物(キレストPH430、キレスト社)を10.0重量%となるように水に溶解させること以外、実施例1と同様に発熱素子用の表面処理液を調製し、インクジェット記録ヘッドの発熱素子の表面処理を行った。

【0036】

参考例1

式(1)の有機ホスホン酸化合物(キレストPH430、キレスト社)を0.01重量%となるように水に溶解させること以外、実施例1と同様に発熱素子用の表面処理液を調製し、インクジェット記録ヘッドの発熱素子の表面処理を行った。

【0037】

(評価)

実施例1～4のインクジェット記録ヘッド、参考例1のインクジェット記録ヘッド、及び式(1)の有機ホスホン酸化合物(キレストPH430、キレスト社)で発熱素子の表面処理を行っていないインクジェット記録ヘッド(対照例)を備えたインクジェットプリンタ(MPR-501、ソニー株式会社)を用いて、表1及び表2のインクA及びインクB並びに市販インクC(PM750C、エプソン社)を、市販のインクジェット記録紙(PM写真用紙、エプソン社)に吐出させてインクジェット記録を行った。

【0038】

【表1】

インク A

成分	重量%
染料（商品名：マゼンタ染料VPSP25005、バ イエル社製）	4
エチレングリコール	10
グリセリン	10
水	76

【0039】

【表2】

インク B

成分	重量%
染料：アジクトレッド 289（商品名J-41A、日本化薬社製）	4
エチレングリコール	10
ジエチレングリコール	5
グリセリン	10
水	71

【0040】

まず、インクジェット記録初期のインク液滴の吐出速度及び1億パルス吐出後のインク液滴の吐出速度を測定し、初期インク液滴吐出速度に対する1億パルス吐出後インク液滴吐出速度の低下割合（％）を算出した。得られた結果を表3に示す。

【0041】

また、1億パルス吐出後における発熱素子の表面を観察し、堆積物、すなわちコゲーションの有無を確認した。なお、発熱素子表面において、堆積物がほとんど認められない状態を「○」、若干の堆積物が認められる状態を「△」、堆積物が認められる状態を「×」と評価した。さらに堆積物の厚みを、カラーレーザ顕微鏡（

商品名：VK-8500、(株)キーエンス製)を用いて測定した。以上の測定結果および評価結果を、下記表3に示す。

【0042】

【表3】

	インク液滴吐出速度			堆積物					
	低下割合(%)			評価			厚み(μm)		
(インク)	A	B	C	A	B	C	A	B	C
実施例1	20	18	20	Δ	Δ	Δ	0.85	0.8	0.85
実施例2	16	15	17	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	0.7	0.5	0.7
実施例3	5	5	5	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	0.2	0.2	0.2
実施例4	2	2	2	\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	0.1	0.1	0.1
参考例1	40	30	40	\times	\times	\times	1.0	0.9	1.0
対照例	50以上	50	50以上	\times	\times	\times	1.5	1.3	1.5

【0043】

表3から、式(1)の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液で表面処理を施した実施例1～4のインクジェット記録ヘッドは、1億パルス印画後における吐出速度の変化量が20%以下であり、低下の割合としては実用可能な範囲であることがわかる。また、発熱素子表面に付着した堆積物の厚みは、いずれも0.8 μm 以下であり、発熱素子表面における堆積物量は、非常に少ないことがわかる。とくに実施例1では、若干の堆積物のみが確認され、実施例2では、ほとんど認められず、実施例3および4では、堆積物はほとんどない状態であり、発熱素子表面に色がついた程度であることが確認された。

【0044】

なお、参考例1及び実施例1の結果から、式(1)の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液の有機ホスホン酸化合物の濃度が0.05重量%以上が好ましいことがわかる。

【0045】

一方、式(1)の有機ホスホン酸化合物を含有する表面処理液で表面処理を施していない対照例のインクジェット記録ヘッドを使用すると、1億パルス印画後における吐出速度の変化量が20%を超えてしまい、吐出速度の低下の割合が大きすぎて実用不可能であることがわかる。また、発熱素子表面に付着した堆積物の厚みが $0.8\mu\text{m}$ を越えており、発熱素子表面における堆積物量が非常に多いことがわかる。

【0046】

【発明の効果】

本発明のインクジェット記録ヘッドは、発熱素子の表面が式(1)の有機ホスホン酸化合物で表面処理されているので、コゲーションの発生を低コストで十分に抑制でき、従って、サーマル方式のインクジェットプリンタにおいて、ノズルからのインクの液滴の吐出を長期に渡り良好に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のインクジェット記録ヘッドの一例を示す斜視図である。

【図2】

本発明のインクジェット記録ヘッドの部分拡大図である。

【図3】

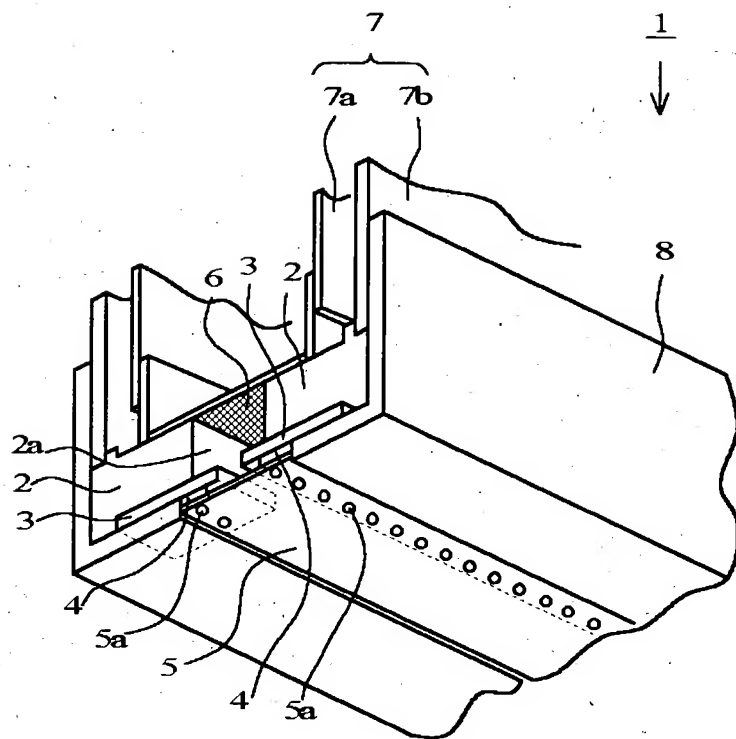
本発明のインクジェット記録ヘッドの部分拡大透視図である。

【符号の説明】

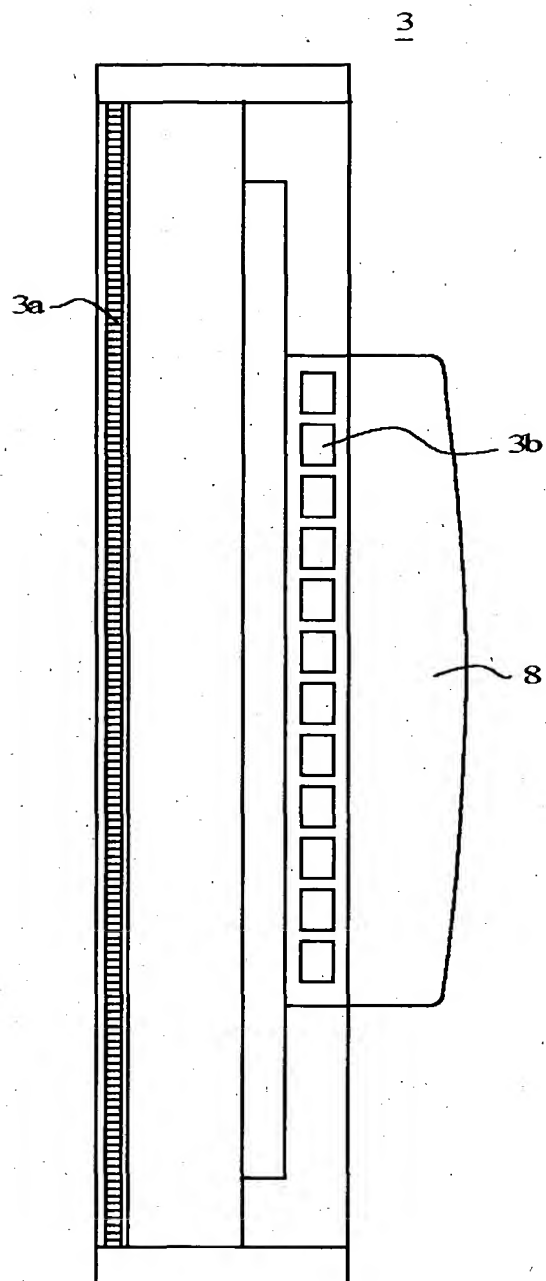
- 1 インクジェット記録ヘッド、2 ヘッドフレーム、2a インク供給孔、
- 3 ヘッドチップ、3a 発熱素子、4 インク室部材、4a インク室、4b
- インク流路、5 ノズルプレート、5a ノズル、6 フィルタ、7 インク
- タンク、7a 袋、7b 外筐、8 電気配線

【書類名】 図面

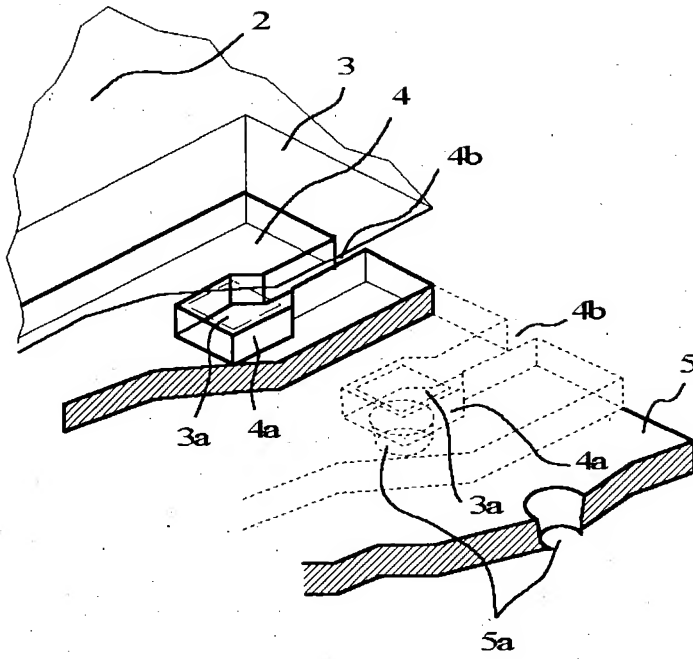
【図 1】



【図2】



【図3】



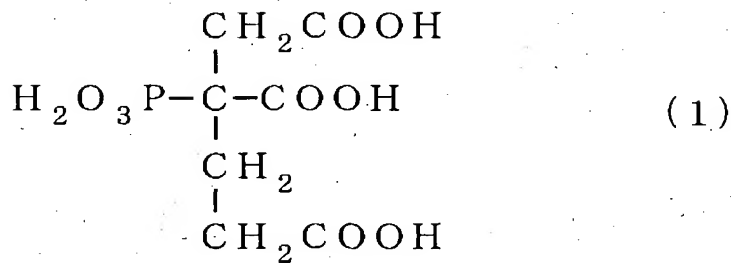
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サーマル方式のインクジェットプリンタにおけるコゲーションの発生を大きく抑制して、ノズルからのインクの液滴の吐出を長期に渡り良好に維持できるインクジェット記録ヘッドを提供する。

【解決手段】 発熱素子からの熱でインク室内のインクを加熱することによりノズルから吐出させるインクジェット記録ヘッドの当該発熱素子に、式（1）

【化1】



の有機ホスホン酸化合物で表面処理を施す。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-257474
受付番号	50201313075
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 9月 9日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100095588
【住所又は居所】	神奈川県川崎市多摩区三田1-26-28 ニューウェル生田ビル201号室 田治米国際特許事務所

【氏名又は名称】	田治米 登
----------	-------

【代理人】

【識別番号】	100094422
【住所又は居所】	神奈川県川崎市多摩区三田1-26-28 ニューウェル生田ビル201号室 田治米国際特許事務所

【氏名又は名称】	田治米 恵子
----------	--------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社